

Sistema de Ayuda a la Frenada “BAS” (Brake Assistance System)

Descripción y evidencia científica de
su efectividad en la reducción de lesiones



FITSA

Fundación Instituto Tecnológico
para la Seguridad del Automóvil

El objetivo de esta línea de actuación de la Fundación FITSA es difundir la eficacia, científicamente probada, de las tecnologías de seguridad y protección ambiental –valores positivos– presentes en el automóvil.

Con ello se pretende poner en valor social y de mercado el conocimiento de estas tecnologías, induciendo así su demanda por parte de los ciudadanos en beneficio de su seguridad y del medioambiente, que es uno de los Objetivos Directores de las actuaciones de la Fundación.

En los trabajos de investigación y análisis han colaborado diversas entidades especializadas en los ámbitos tecnológicos concretos, y a quienes la Fundación FITSA expresa su reconocimiento.



Sistema de Ayuda a la Frenada “BAS”

(Brake Assistance System):

Descripción y evidencia

científica de su efectividad en la reducción de lesiones



- El sistema de ayuda a la frenada o, en inglés, Brake Assistance System (BAS) es capaz de detectar cuándo un conductor se enfrenta a una frenada de emergencia y ayudarlo a conseguir la máxima intensidad y eficacia de frenada. En otras palabras, el sistema BAS ayuda al conductor a detener su vehículo lo más rápidamente y en la menor distancia posible.
- Si todos los automóviles (furgonetas ligeras y taxis incluidos) estuvieran equipados con el sistema de ayuda a la frenada BAS se podría salvar la vida en España cada año a 50 peatones o ciclistas y a 136 ocupantes de turismos.
- En aproximadamente diez años, el sistema de ayuda a la frenada BAS ha pasado de ser un dispositivo prácticamente desconocido, en 1998, a formar parte del equipamiento de serie en el 72% de los vehículos matriculados en España en el año 2007. En este año el sistema BAS estaba disponible como opción en otro 10 %.*

*Nota: Párrafo extraído del inicio del informe.

- En 2007 y en España, aproximadamente 1 de cada 5 vehículos de nueva matriculación (en concreto, aún el 18%) no ofrecían este sistema de seguridad ni como equipo de serie ni como opción.

Sistema de Ayuda a la Frenada (BAS)

Todos los estudios sobre el comportamiento de los conductores en situaciones de emergencia coinciden en que un gran número de ellos “frenan mal”: algunos simplemente porque tardan mucho en comenzar a frenar, otros por hacerlo con indecisión y pisar o deprimir el pedal de freno demasiado despacio o con insuficiente fuerza. Lo anterior implica que muchos accidentes y lesiones se podrían evitar si se mejorara la frenada en situaciones de emergencia.



Conseguir una frenada óptima en caso de emergencia ya es posible gracias al “Sistema de Ayuda a la Frenada” o, en inglés, “Brake Assistance System” (BAS). El sistema BAS es capaz de detectar cuándo un conductor se enfrenta a una frenada de emergencia y le ayuda a conseguir la máxima intensidad y eficacia de frenada o, en otras palabras, a detener su vehículo lo más rápidamente y en la menor distancia posible.

La Comisión Europea estima que el sistema de ayuda a la frenada BAS salvaría la vida todos los años a 1.100 peatones o ciclistas en la Unión Europea. Por ello, la Comisión propuso en octubre de 2007 que el sistema BAS fuera equipamiento obligatorio en todos los automóviles, taxis y determinados tipos de furgonetas, comenzando por los nuevos modelos que se lanzarán a partir de 2009.

En aproximadamente diez años, el sistema de ayuda a la frenada BAS ha pasado de ser un dispositivo prácticamente desconocido en 1998 a formar parte del equipamiento de serie en el 72% de todos los vehículos matriculados en España en el año 2007. En este año el sistema BAS estaba disponible como opción en otro 10%. En 2007 y en España, cerca de uno de cada cinco vehículos de nueva matriculación (el 18%) aún no ofrecían este sistema de seguridad.

Según un estudio de la Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil (Fundación FITSA), si

todos los automóviles (furgonetas ligeras y taxis incluidos) estuvieran equipados con el sistema de ayuda a la frenada BAS se podría salvar la vida en España cada año a 50 peatones o ciclistas y a 136 ocupantes de turismos.

La Fundación FITSA ha estimado el ahorro social económico que se derivaría de dicha prevención de víctimas y lo cifra en alrededor de 258 millones de euros anuales. El sistema BAS ofrecería en España, según la Fundación FITSA, un ahorro social de aproximadamente 11 euros por cada euro invertido en equipar a todos los vehículos con este sistema.

Frenada

Durante muchos años los investigadores de accidentes en todo el mundo han comprobado cómo accidente tras accidente, víctima tras víctima, en las situaciones de emergencia son muchos los conductores que o bien actúan sobre el pedal del freno con demasiada lentitud o bien lo hacen con fuerza insuficiente. Se puede hablar de “conductores dubitativos” que comienzan pisando el pedal del freno demasiado despacio o con poca intensidad y cuando lo hacen con decisión, simplemente, “ya es demasiado tarde”. En muchos casos, los conductores desconocen la capacidad de frenada real de su vehículo, infravalorándola; otros conductores simplemente tienen miedo a pisar con decisión el pedal del freno.

Dudar a la hora de frenar implica que la frenada se alarga, lo que se traduce en no pocas colisiones y atropellos totalmente evitables o en muchos accidentes cuyas consecuencias podrían ser reducidas. Las frenadas dubitativas son sinónimo de aumento del número y la gravedad de las lesiones.

En los últimos años, los fabricantes de automóviles y componentes han desarrollado un sistema electro-mecánico capaz de detectar si el conductor inicia una frenada de emergencia y de ayudarlo a conseguir una frenada con la máxima eficacia e intensidad. Su nombre es “sistema de ayuda o asistencia a la frenada”. En inglés el sistema se denomina “Brake Assist System”, y sus siglas BAS se comienzan ya a popularizar en todo el mundo. El sistema de ayuda a la frenada BAS puede definirse como aquel que ayuda al conductor a conseguir detener el vehículo en el menor espacio posible en caso de frenada de emergencia.



¿En qué consiste?

El sistema BAS detecta las frenadas de emergencia mediante un sensor, o una combinación de sensores, que mide la velocidad o la fuerza con la que se pisa el pedal del freno. Los estudios sobre el comportamiento humano han descubierto que, en caso de emergencia, la mayor parte de los conductores pisan el pedal del freno con una determinada fuerza y velocidad, y esta información es utilizada por el sistema BAS para reconocer el inicio de una maniobra de frenada de emergencia.

Una vez identificada la situación de emergencia, el sistema de ayuda a la frenada BAS activa una válvula electromecánica situada normalmente en el servofreno para incrementar la presión en el circuito hidráulico de frenos, presión que se transmite instantáneamente a las pastillas y discos de freno. Algunos sistemas BAS aplican directamente la máxima intensidad de frenada que el vehículo es capaz de proporcionar, mientras que otros son capaces de regularla de modo proporcional a la fuerza ejercida sobre el pedal del freno por el conductor.

Para evitar que el aumento brusco de la intensidad de la frenada produzca un repentino bloqueo de las ruedas, el sistema de ayuda a la frenada BAS funciona de modo sincronizado con otro de los sistemas básicos de seguridad activa: el sistema antibloqueo de frenos ABS. Mientras que el primero aumenta

rapidamente la presión en el circuito de frenos para conseguir la máxima intensidad de frenada, el segundo sistema la modula para evitar que se produzca el bloqueo de ruedas y la pérdida subsiguiente de control del vehículo. Algunos sistemas de ayuda a la frenada BAS encienden automáticamente los intermitentes de emergencia para avisar al resto de conductores de que se está produciendo una frenada de emergencia. El sistema BAS forma parte, en la actualidad, de las versiones más modernas del sistema de control electrónico de estabilidad.

Desde el punto de vista de su complejidad técnica, el sistema BAS es relativamente simple. Sus principales elementos son el sensor de velocidad o fuerza situado en el pedal del freno, la válvula que aumenta la presión en el circuito de frenos, y la centralita electrónica que gestiona todo el sistema. Muchos de los componentes del sistema BAS también forman parte del sistema de antibloqueo de frenos ABS, por lo que el coste adicional del sistema se considera relativamente moderado, en cualquier caso por debajo de los 100 euros por vehículo (en el año 2007).

Definición:

El sistema de antibloqueo de frenos o, en inglés, *Anti-lock Brake System* (ABS) detecta si las ruedas están a punto de bloquearse durante una frenada y modula la presión sobre el sistema de frenado para evitar dicho bloqueo.

El bloqueo de ruedas provoca un alargamiento de la distancia de detención e impide que el conductor pueda actuar sobre el volante para, por ejemplo, esquivar un obstáculo durante la frenada.

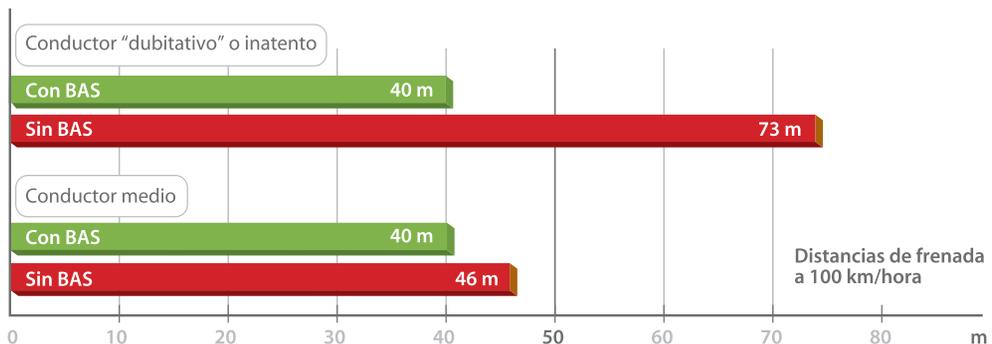
Efectividad

A pesar de tratarse de un sistema relativamente simple y económico, los estudios disponibles indican que su efectividad a la hora de reducir accidentes y lesiones puede ser muy significativa. Las pruebas llevadas a cabo en pistas cerradas al tráfico muestran cómo el sistema de ayuda a la frenada BAS acorta la distancia de detención en aproximadamente 2 metros cuando la frenada se inicia a 50 kilómetros por hora (km/h), en 6 metros cuando la velocidad inicial es 80 km/h, y en cerca de 10 metros cuando la velocidad inicial es 110 km/h. Incluso en los casos en que el sistema BAS no fuera capaz de detener completamente al vehículo antes de producirse una colisión o un atropello a un peatón o a un ciclista, la velocidad con la que se produciría el impacto se vería considerablemente reducida, lo cual reduciría notablemente el riesgo de lesiones.

El sistema BAS se configura en la actualidad como una de las principales herramientas para reducir el número de peatones y ciclistas víctimas de atropellos. En este tipo de accidente el sistema BAS ofrece otra importante ventaja adicional frente a otras alternativas centradas en la mejora de la seguridad pasiva de los vehículos: en aquellos casos en los que se evita completamente la colisión, también se previenen todas las lesiones que se producen cuando el peatón o el ciclista, tras el atropello, golpea contra el asfalto u otros elementos de la vía. Los sistemas de seguridad pasiva de los vehículos reducen el riesgo de lesión durante el impacto contra el vehículo pero no durante el impacto del peatón contra el asfalto.



Distancias de frenada con y sin sistema BAS



Información sobre la efectividad del sistema BAS suministrada por el fabricante de sistemas de frenos Continental-Teves (www.conti-online.com)

En el caso de los atropellos a peatones y ciclistas, la conclusión o resumen que puede extraerse de tres estudios llevados a cabo en Alemania, Francia y Reino Unido entre los años 2004 y 2006 es que el sistema de ayuda a la frenada BAS, de instalarse en todos los vehículos, permitiría reducir el número de peatones fallecidos en un 8%, y el número de ciclistas fallecidos en aproximadamente la mitad, un 4%. En el caso de heridos graves, el sistema BAS prevendría un 10 % de todos los peatones heridos graves y un 6% de todos los ciclistas gravemente lesionados.

El sistema BAS también evitaría entre un 7 y un 15 % de todas las lesiones leves, al reducir la distancia de frenada y conseguir en determinados casos detener completamente el vehículo antes de golpear al peatón o ciclista.

La Comisión Europea estima que el sistema de ayuda a la frenada podría salvar al año 1.100 peatones y ciclistas en la Unión Europea. Ante una efectividad potencial tan elevada, la Comisión propuso en octubre de 2007 modificar la actual directiva europea de protección a peatones y usuarios vulnerables y exigir el sistema BAS como equipamiento de serie en todos los automóviles de turismo (incluidos los taxis) y furgonetas derivadas. De aprobarse sin dilación dicha propuesta, el sistema BAS comenzaría a instalarse de serie en los nuevos modelos de vehículos a partir del año 2009.

Pero los beneficios del sistema de ayuda a la frenada BAS no se limitan a los peatones y ciclistas, sino que también los ocupantes de

los turismos se beneficiarían de una mayor capacidad de frenada en situaciones de emergencia. En este caso sólo se dispone de un estudio francés que haya estimado la efectividad del sistema para los ocupantes de vehículos ligeros. Se trata de un estudio del año 2005 del Laboratorio de Accidentología y Biomecánica en Francia que llega a la conclusión, tras analizar en profundidad un total de 203 accidentes mortales, que el sistema de ayuda a la frenada BAS reduciría el número de ocupantes de automóviles fallecidos en entre un 6,5 y un 9%.

En España, y en el año 2006, fallecieron un total de 613 peatones y 75 ciclistas víctimas de atropellos; otros 13.500 resultaron heridos. El caso de los ocupantes de turismos todavía es casi más alarmante: alrededor de 2.100 fallecieron y otros 80.000 resultaron lesionados de diversa consideración. Si todos los automóviles (furgonetas ligeras y taxis incluidos) fueran equipados con el sistema de ayuda a la frenada BAS se podría salvar la vida en España cada año a 50 peatones y ciclistas y a 136 ocupantes de turismos. También se podría evitar que otros aproximadamente 1.250 peatones y ciclistas y 5.150 ocupantes de turismo resultaran lesionados.



Número anual de víctimas de accidentes de circulación que se podrían prevenir en España si todos los automóviles dispusieran de sistema de ayuda a la frenada BAS

Grupo de usuario de las vías de circulación	Fallecidos	Heridos
Usuarios vulnerables (peatones y ciclistas)	50	1.261
Ocupantes de turismos	136	5.158
Número total de víctimas que se podrían prevenir con el sistema de ayuda a la frenada BAS	186	6.419

La Fundación FITSA ha estimado el ahorro social económico que se derivaría de dicha prevención de víctimas y lo cifra en alrededor de 258 millones de euros anuales: aproximadamente 978.000 euros por cada fallecido y 11.500 euros en el caso de un herido. Si el coste final para el automovilista de la instalación de un sistema de ayuda a la frenada BAS se situara en el entorno de los 100 euros, y considerando que el parque de automóviles de turismo español se compone de cerca de 21 millones de vehículos y que los beneficios del sistema BAS se prolongarían a lo largo de toda la vida útil del vehículo (en torno a 10 años), la Fundación FITSA estima que el sistema BAS ofrecería una relación beneficio-coste de aproximadamente 11 euros de beneficio social por cada euro invertido.

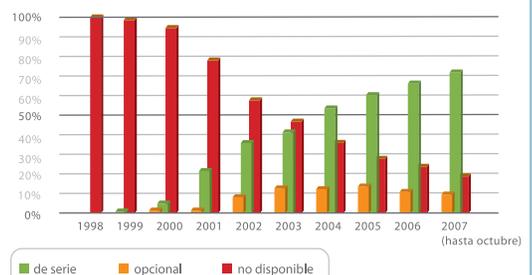
Presencia en España

En aproximadamente diez años, el sistema de ayuda a la frenada BAS ha pasado de ser un dispositivo prácticamente desconocido en 1998 a formar parte del

equipamiento de serie en el 72% de todos los vehículos matriculados en España en el año 2007. En este año el sistema BAS estaba disponible como opción en otro 10%. En 2007 y en España, cerca de uno de cada cinco vehículos de nueva matriculación (el 18%) aún no ofrecían este sistema de seguridad.

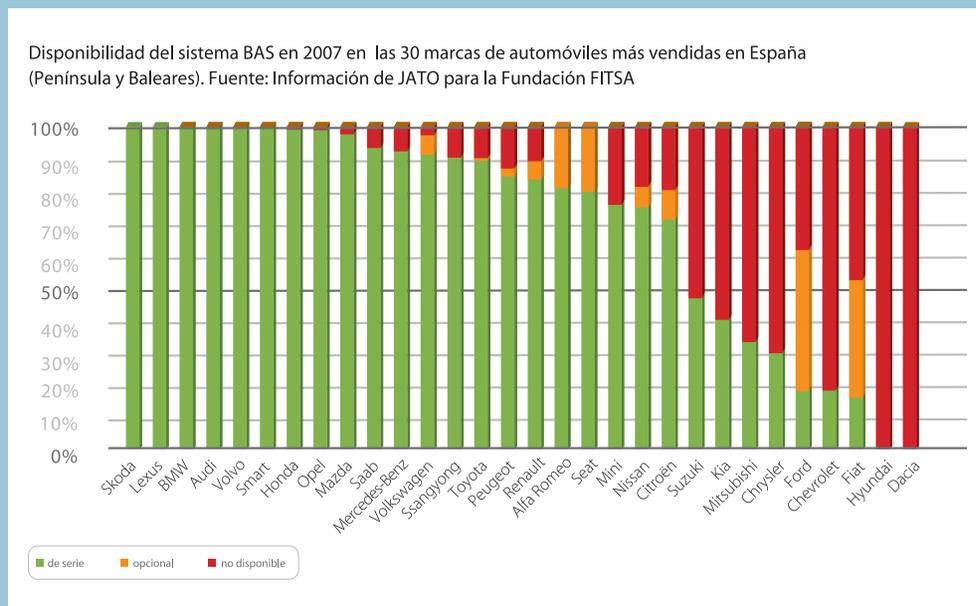
La evolución entre el año 1998 y el año 2007 de la disponibilidad del sistema de ayuda a la frenada BAS en España (Península y Baleares) y en los vehículos de nueva matriculación –turismos y todoterreno– se muestra en el siguiente gráfico.

Disponibilidad del sistema BAS en vehículos nuevos matriculados en España (Península y Baleares). Fuente: Información de JATO para la Fundación FITSA



El siguiente gráfico muestra la disponibilidad en el año 2007 como equipo de serie o como opción del sistema de ayuda a la frenada BAS en las 30 marcas de automóviles más vendidas en España¹ :

¹ Datos de matriculaciones de turismos correspondientes al año 2006. Las 30 marcas más vendidas representaron en 2006 el 99% de los vehículos de turismo matriculados en España. Fuente: DGT, documento "V.1.4.1_Turismos_marcas_cilindradas_2006.xls" disponible en www.dgt.es el 10 de enero de 2008



Uso seguro

Como con el resto de medidas de seguridad, el sistema de ayuda a la frenada BAS no debería utilizarse como excusa para aumentar la velocidad de circulación o para disminuir la atención durante la conducción. De hecho, cualquier aumento importante en la velocidad de circulación de aquellos vehículos equipados con este sistema podría anular completamente sus ventajas. Es primordial evitar infundir “un

falso sentido de confianza” en aquellos conductores cuyos automóviles cuenten con nuevos sistemas de seguridad. Para ello, resulta vital el modo en que se forma a la red de ventas de los concesionarios de automóviles se informa a los conductores.

Aunque se trate de un sistema que se activa de modo automático en caso de detectarse una frenada de emergencia, y para evitar usos incorrectos, se debería informar al conductor sobre el funcionamiento básico del sistema de ayuda a la frenada BAS, sin entrar en detalles técnicos, e incluso enseñarle en la práctica dicho

funcionamiento, por ejemplo simulando una frenada de emergencia en una zona segura. De este modo el conductor se podría familiarizar en la práctica con dicho funcionamiento básico.

Visión de futuro

En cualquier caso, el actual sistema de ayuda a la frenada BAS es el comienzo de un nuevo camino por recorrer. En un futuro inmediato, y según afirma el estudio más completo de los llevados a cabo hasta la fecha (financiado por la Comisión Europea y elaborado en 2006 por el laboratorio inglés Transport Research Laboratory), la efectividad del sistema de ayuda a la frenada BAS podría incrementarse significativamente a medida que su funcionamiento se fuera refinando, por ejemplo mediante una activación más rápida. A medio y largo plazo, los futuros sistemas inteligentes de prevención o mitigación de las colisiones podrían ofrecer incluso mayores niveles de seguridad, si bien la mayor parte de dichos sistemas todavía requieren importantes esfuerzos de investigación y desarrollo. Con respecto al sistema de ayuda a la frenada BAS, los futuros sistemas de prevención de colisiones serán capaces de detectar por su cuenta el riesgo de colisión, y actuar de modo autónomo sobre el sistema de frenos para evitarla o reducir sus consecuencias (en el caso del sistema BAS actual tiene que ser el conductor el que detecte la situación de emergencia y actúe sobre el pedal del freno).



Evidencias científicas de la eficacia de las tecnologías Colección 2006 - 2008

- 1.- El programa EuroNCAP
- 2.- Avances en el diseño de los reposacabezas
- 3.- Sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril
- 4.- Avisa cinturones
- 5.- El control electrónico de estabilidad y el sistema de ayuda a la frenada
- 6.- Control inteligente de velocidad
- 7.- La llamada automática eCALL
- 8.- Las luces de conducción diurna
- 9.- Sistemas de Control de la Presión de los Neumáticos
- 10.- Las luces diurnas en vehículos de cuatro ruedas y la accidentalidad de ciclomotores y motocicletas
- 11.- Los sistemas de navegación
- 12.- La protección de peatones y ciclistas
- 13.- Tecnologías de propulsión híbridas
- 14.- Etilómetros de interrupción de encendido para vehículos automóviles
- 15.- Sistema de ayuda a la frenada (BAS)

Individualmente se pueden descargar en www.fundacionfitsa.org

Patronos de la Fundación Fitsa



FITSA

Fundación Instituto Tecnológico
para la Seguridad del Automóvil

Colaborador

Jesús Monclús González

ISBN: 978-84-612-2621-4

Depósito Legal: M-12209-2008

© FITSA 2008. La obra se encuentra protegida por la ley española de propiedad intelectual y/o cualesquiera otras normas resulten de aplicación. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, su tratamiento informático, su transmisión, de ninguna forma y por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia o informático o por combinación de ellos, su préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso o su incorporación total o parcial en otras obras, sin el consentimiento previo, expreso y escrito de FITSA.

FITSA no se hace responsable, en ningún caso, de la efectividad de los sistemas, medios o datos descritos en el documento en el caso de efectuarse una aplicación industrial de los mismos, si ello fuese posible, advirtiendo que la descripción de los sistemas, datos y medios que se realizan en el presente documento no suponen bajo ningún concepto una homologación ni una convalidación oficial de los mismos.